

. ICS 13. 340. 01

C 85

备案号：

DB3202

无 锡 市 地 方 标 准

DB 3202/ XXXX—2022

工贸企业电气线路安全管理指南

Guidelines for the Safety Management of Electrical Circuits

for Industry and Trade Enterprises

（征求意见稿）

XXXX – XX – XX 发布

XXXX – XX – XX 实施

无锡市市场监督管理局 发 布

目 次

前言..... II

1 范围..... 1

2 规范性引用文件..... 1

3 术语和定义..... 1

4 基本规定..... 2

5 运行维护..... 4

6 应急及事故..... 8

参考文献..... 9

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由无锡市应急管理局提出并归口。

本文件起草单位：无锡市应急管理局、江苏省安全生产科学研究院、南京理工大学、南京天本安全技术有限公司。

本标准主要起草人：。

本标准首次发布。

1 范围

本文件规定了电气线路安全管理指南，包括基本规定、运行维护、应急及事故的安全管理。
本文件适用无锡市工贸企业低压电气线路安全管理，相关技术安全要求应符合国家标准和行业标准规定。

2 规范性引用文件

下列标准中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB/T 2893.5 安全色与安全标志
- GB/T 13869 用电安全导则
- GB 26859 电力安全工作规程 电力线路部分
- GB/T 29781 电动汽车充电站通用要求
- GB 50054 低压配电设计规范
- GB 50055 通用用电设备配电设计规范
- GB 50058 爆炸危险环境电力装置设计规范
- GB 50168 电气装置安装工程 电缆线路施工及验收标准
- GB 50194 建设工程施工现场供用电安全规范
- GB 50257 电气装置安装工程 爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范
- GB 50303 建筑电气工程施工质量验收规范
- AQ 3009 危险场所电气防爆安全规范
- DB 32/T 3904 电动自行车停放充电场所消防技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

工贸企业 Industry and trade enterprise
主要包括冶金、有色、建材、机械、轻工、纺织、烟草、商贸行业的企业。

3.2

电气线路 Electric circuit
电气设备之间连接、传输电能的导线都可以叫电气线路, 包括电力线路和控制线路。

3.3

线路老化 Line aging

是指电气线路的导体、绝缘以及护套发生了影响正常使用的劣变，包括导体被氧化或腐蚀造成导体电阻上升无法满足载流量要求；绝缘、护套在光照、高温、油污、腐蚀、极寒等条件的影响下机械性能和电气性能下降至无法满足安全使用要求。

3.4

电气火灾 Electrical fire

一般是指由于电气线路、用电设备、器具以及供配电设备出现故障性释放的热能(如, 高温、电弧、电火花)以及非故障性释放的能量(如电热器具的炽热表面), 在具备燃烧条件下引燃本体或其他可燃物而造成的火灾, 也包括由雷电和静电引起的火灾。

4 基本规定

4.1 敷设和使用

4.1.1 敷设应与场所环境、建构筑物的特征相适应, 导管敷设应符合 GB 50303 敷设规定。

4.1.2 火灾危险环境和爆炸危险环境, 电气线路应符合 GB 50058、GB 50257、AQ 3009 要求。

4.1.3 电气线路应具有足够的绝缘强度、机械强度和导电能力, 其敷设应符合相应产品标准的规定。

4.1.4 敷设的电缆额定电压、型号规格应符合设计要求, 电缆外观应无损伤, 当对电缆的外观和密封状态有怀疑时, 应进行受潮判断; 埋地电缆与水下电缆应试验并合格, 外护套有导电层的电缆, 应进行外护套绝缘电阻试验并合格。

4.1.5 电缆敷设不得存在绞拧、铠装压扁、护层断裂和表面严重划伤等缺陷, 当敷设存在可能受到机械外力损伤、振动、浸水及腐蚀性或污染物质等损害时, 应采取防护措施。

4.1.6 无铠装的电缆在屋内明敷, 除明敷在电气专用房间外, 水平敷设时, 与地面的距离不应小于 2.5m; 垂直敷设时, 与地面的距离不应小于 1.8m; 当不能满足上述要求时, 应采取防止电缆机械损伤的措施。

4.1.7 除技术夹层外, 电缆桥架、托盘和梯架距地面的高度不宜低于 2.5m, 当不能满足上述要求时, 应采取防止电缆机械损伤的措施, 且不应影响人员、车辆正常通行。

4.1.8 除塑料护套线外, 绝缘导线应采取导管或槽盒保护, 不可外露明敷。

4.1.9 电缆出入电缆沟, 电气竖井, 建筑物, 配电(控制)柜、台、箱处以及管子管口处等部位应采取防火或密封措施; 电缆出入电缆梯架, 托盘、槽盒及配电(控制)柜、台、箱、盘处应做固定。

4.1.10 绝缘导线接头应设置在专用接线盒(箱)或器具内, 不得设置在导管和槽盒内, 盒(箱)的设置位置应便于检修。

4.1.11 符合工作电压、工作电流及其特征和环境条件下, 电缆应在预期使用寿命内使用。

4.1.12 移动式电气设备的单相电源电缆应选用三芯软橡胶电缆, 三相三线制电源电缆应选用四芯软橡胶电缆, 三相四线制电源电缆应选用五芯软橡胶电缆。

4.1.13 塑料护套线严禁直接敷设在建筑物顶棚内、墙体内、抹灰层内、保温层内或装饰面内。

4.1.14 沿未抹灰的木质吊顶和木质墙壁等处及木质闷顶内的电气线路，应穿钢管明敷，不得采用瓷夹、瓷瓶配线。

4.1.15 配电柜（箱）采用不燃材料制作，配电箱内各接线端子导线压接应规范、牢固，每个接线端子的每侧接线宜为 1 根，不得超过 2 根，箱内不应堆放杂物。

4.1.16 平台、走道和梯子的上方有可触及电缆线时，应设置遮拦或外护物等防触电安全设施。

4.1.17 以下场所应选择耐火电缆：

- 消防、报警、应急照明、断路器操作直流电源和发电机组紧急停机的保安电源等重要回路；
- 计算机监控、双重化继电保护、保安电源或应急电源等双回路合用同一通道未相互隔离时的其中一个回路；
- 其他重要公共建筑设施等需有耐火要求的回路。

4.1.18 软线吊灯等悬吊式灯具的电源线不应受力。

4.1.19 接线板不应串接，不应连接生产设备。

4.2 人员要求

4.2.1 相关作业人员应无妨碍其正常工作的生理缺陷及疾病，并应具备与其作业活动相适应的用电安全、电击救援等专业技术知识及实践经验。

4.2.2 从事电气作业中的特种作业人员应经专门的安全作业培训，取得相应特种作业操作资格证书并定期的复审，确保操作证在有效期内。

4.2.3 非电气作业人员有需要从事接近带电线路的辅助性工作时，应按照 GB/T 13869 对此类人员的相关规定执行。

4.3 制度要求

4.3.1 企业应识别与企业电气线路安全管理相关的法律法规、范标准等，对识别的相应依据进行辨识、评估，并形成记录。

4.3.2 企业应制定电气线路维护保养制度，制度应包含所有的执行事项，用于规范相关人员作业行为，提高线路管理安全性。

4.3.3 企业应制定电气设备设施工具安全运行管理制度，定期对相关人员进行安全教育培训并考核，确保其安全有效实用。

4.3.4 企业应制定触电、火灾、爆炸等常见电气事故的应急预案及现场处置方案，且应保证预案和处置方案与企业实际相符并具有可操作性。

4.3.5 制定电气线路安全隐患排查制度，针对发现的线路安全隐患应限期整治并闭环跟踪。

4.4 线路保护系统

4.4.1 每条配电线路应安装独立的开关和保护。

4.4.2 接地保护可采用 TN 系统、TT 系统和 IT 系统，应符合 GB 50054 的要求，爆炸性环境中的接地保

护系统应符合 GB 50058 的要求。

4.4.3 应安装设短路保护，并应满足 GB 50054 的要求。

4.4.4 应安装过负荷保护，并应满足 GB 50054 的要求。

4.5 特殊环境区域

4.5.1 在可燃、助燃、易燃（爆）物体的储存、使用等场所或区域内使用的线路产品，其阻燃或防爆等要求应符合特殊场所的标准规定。

4.5.2 工业腐蚀环境条件下，应选择设计参数等级高、绝缘性能良好、满足腐蚀环境条件特殊要求的电线、电缆。

4.5.3 爆炸和火灾危险环境、线路密集场所或可能着火蔓延而酿成严重事故的电气线路，防火阻燃措施必须符合设计要求。

4.5.4 60℃以上高温场所应按经受高温及其持续时间和绝缘类型要求，选用耐热聚氯乙烯、交联聚乙烯或乙丙橡皮绝缘等耐热型电缆；100℃以上高温环境宜选用矿物绝缘电缆。高温场所不宜选用普通聚氯乙烯绝缘电缆。

4.5.5 生产场所年最低温度在-15℃以下应按低温条件和绝缘类型要求，选用交联聚乙烯、聚乙烯、耐寒橡皮绝缘电缆等，不宜选用聚氯乙烯绝缘电缆。

5 运行维护

5.1 日常管理

5.1.1 电气线路及相关设备根据需要应配备针对性的安全防护设备设施。

5.1.2 标志标识包括且不限于以下要求：

- 安全标示牌的悬挂位置和式样要求按照 GB/T 2893.5-2020 相关规定执行；
- 部分停电的工作，工作人员与未停电设备不符合安全距离的应装设临时遮栏；
- 醒目位置张贴电气火灾处置方法，防止灭火过程中发生触电事故。

5.1.3 存在电动自行车、电动汽车、电动叉车及其它充电设备情况需按照 GB 50055、GB/T 29781 和 DB 32/T 3904 等相关管理规定执行，且充电场所内线路设备参数满足以上标准的规定。

5.1.4 生产厂房及变电站内应在电缆终端头、电缆接头处装设电缆标识牌；标识牌上应注明线路编号，且应写明电缆型号、规格、起讫地点；标识牌的字迹应清晰不易脱落；标识牌规格宜统一，标识牌应防腐，挂装应牢固。

5.2 线路防火

5.2.1 电气线路在架空桥架内敷设时，架空桥架的通道应避免通过高温、易爆、易燃有害气体的地段。当无法避免上述地段时，应采取难燃或耐火措施。

5.2.2 电气线路应敷设于热力设备和热力管道的下方，与热力管道、热力设备之间的净距，平时不应小于 1m，交叉时不应小于 0.5m，当受条件限制时，应采取隔热保护措施。

5.2.3 对厂房内易积水油灰的部位不宜采用电缆沟；当采用架空桥架敷设时，对易积灰易受油喷的桥架应采取防止灰油喷入的措施。

5.2.4 在电缆隧(廊)道或电缆沟、电缆夹层内，应避免穿越和敷设可燃、助燃气(液)体或其他可能引起火灾的管道。

5.2.5 引入爆炸危险环境的金属管道配线的钢管、电缆的铠装及金属外壳，必须在危险区域的进口处接地。

5.2.6 电缆夹层、电缆隧(廊)道应做好通风设计，宜采取自然通风；当敷设电缆数量较多，且有电缆缆芯的工作温度达到 70℃ 以上或因其他因素导致环境温度显著升高时，应设置机械通风设施；地面以上建筑物电缆夹层宜在外墙上设置通风设施，并应在火灾发生时能自动关闭。

5.3 智能化监测

5.3.1 企业宜安装电气火灾监控系统，且系统应由下列部分或全部设备组成：

- 电气火灾监控器；
- 剩余电流式电气火灾监控探测器；
- 测温式电气火灾监控探测器；
- 故障电弧探测器。

5.3.2 企业宜安装具有智能化监测功能的用电安全信息系统，系统至少具备以下功能：

- 应对电气引发火灾的主要因素，如导线温度、电弧、电流、电压和漏电电流，进行不间断的数据跟踪与统计分析；
- 应实时发现电气线路和用电设备存在的安全隐患，如线缆温度异常、电弧故障、短路、过载、过(欠)压及漏电等；
- 应在灭弧式电气防火保护装置对电气线路状态实时监测的同时，使短路点及过载点无危险性火花产生，并切断电源；
- 应及时发现安全隐患并即时向用电单位管理人员发送预警信息。

5.3.3 对电缆敷设密集的场所，宜安装电缆线路在线监控系统。监控系统由现场设备、传感器、信号采集单元、监控主机、监控子站、远程监控中心六部分组成。

5.4 老化检查

5.4.1 对于敷设时间超过10年或者使用环境为腐蚀性等特殊环境的电气线路，应每年至少开展一次老化专项检查，并形成检查记录。检查记录应包括线路容量、负载总功率、运行温度、安装后通电有效运行时间等参数。

5.4.2 老化判定包括但不限于以下方式：

- 检查线路使用时间是否已到期，不得超过规定的使用寿命，如需延长使用，应每年进行线路性能检测；
- 出现裸露导体部分颜色变红、发黑、发绿，绝缘层(护层)开裂、变脆、部分脱落，连接点不实，接头发热，线路有异常味道等现象；

——绝缘电阻低于最低容许值。

5.4.3 以下情况需增加老化检查频次：

——密闭空间、潮湿空间、有油污、露天、高温、存在腐蚀性气体等有可能加速电线电缆老化的环境；

——不同电压等级电线电缆采取桥架槽盒、井沟支架密集排列敷设或紧密重叠交叉摆放等影响电线电缆使用寿命的敷设方式；

——使用年限超过 15 年的。

——同一时间容纳 30 人以上，从事制鞋、制衣、玩具、肉食蔬菜水果等食品加工、家具木材加工、物流仓储等劳动密集型企业生产加工车间、经营储存场所和员工集体宿舍。

5.4.4 存在以下情况的应立即检修或更换：

——线路出现大面积老化，通过局部线路维修无法满足安全使用条件的应立即更换；

——绝缘电阻值：馈电线路小于 $0.5\text{M}\Omega$ ，二次回路小于 $1\text{M}\Omega$ 的电气线路，漏电保护开关不能正常合闸时，应立即检修。检修后仍达不到标准的应立即更换；

——存在裸露导体部分颜色变红、发黑、发绿，绝缘层（护套层）开裂、变脆、部分脱落，连接点不实、接头发热，线路通电时有异常味道等现象应立即检修，检修后仍达不到标准的应立即更换；

——线路出现冒烟情况，应立即更换。

5.5 防外力破坏

5.5.1 企业在进行工程建设，涉及电力线路改造时，应制定安全施工方案，方案中应对电力线路保护措施进行规定。作业时应有电气工程技术人员和专职安全人员监护。

5.5.2 地下电缆铺设后，应设立永久性标志，并将地下电缆所在位置书面通知公司有关施工或外来施工单位或部门。

5.5.3 应制定相应安全制度，在架空电力线路保护范围(除国家规定外，本文件可考虑规定进行厂内的保护范围)内不得堆放垃圾、矿渣、可燃物、易燃物、易爆物及其他影响安全供电的物品，不种植可能危及电力设施安全的植物。

5.5.4 经企业安全生产管理部门批准，并采取安全措施后，方可进行下列作业或活动：

——在架空电力线路保护区内进行建设工程及打桩、钻探、开挖等作业；

——起重机械的任何部位进入架空电力线路保护区进行施工；

——小于导线距穿越物体之间的安全距离，通过架空电力线路保护区；

——在电力电缆线路保护区内进行作业。

5.5.5 在架空线路附近吊装时，起重机的任何部位或被吊物边缘在最大偏斜时与架空线路边线的最小安全距离应符合 JGJ 46-2005 4.1规定。

5.5.6 施工现场开挖沟槽边缘与外电埋地电缆沟槽边缘之间的距离不得小于0.5m。架空线路附近开挖沟槽时，必须会同有关部门采取加固措施，防止架空线路电杆倾斜、悬倒。

5.5.7 及时清理线路通道内的树障、堆积物等，严防因树木、堆积物与电力线路距离不够引起放电事故。

5.5.8 易遭外力碰撞的线路杆塔，应设置防撞墩、并涂刷醒目标志漆、粘贴防撞贴等。

5.5.9 应避免电缆通道邻近热力管线、腐蚀性、易燃易爆介质的管道，确实不能避开时，应符合 GB 50168 5.2.3、6.4.4等的要求。

5.6 临时用电

5.6.1 作业前，作业单位应办理作业审批手续，并由相关责任人签名确认。审批单应有申请项目单位、内容、安全技术措施、用电负责人、施工人员，以及审批部门及监检负责人，装设地点与装拆日期等内容，并经审批后方可安装。施工人员应具备有效期内的低压电工作业操作证。

5.6.2 临时用电时间一般不超过 15 天，特殊情况不应超过 30 天；用于动火、受限空间作业的临时用电时间应和相应作时间一致；用电结束后，用电单位应及时通知供电单位拆除临时用电线路。

5.6.3 临时用电线路经过火灾爆炸危险场所以及有高温、振动、腐蚀、积水及产生机械损伤的区域，不应有接头，并应采取相应的保护措施。

5.6.4 临时用电架空线应采用绝缘铜芯线，并应架设在专用电杆或支架上。其最大垂弧与地面的距离，在作业现场不低于2.5m，穿越机动车道不低于5m。

5.6.5 临时用电设施应安装符合规范要求的漏电保护器，移动工具、手持电动工具应逐个配置漏电保护器和电源开关。

5.6.6 临时线路必须放在地面上的部分，应采取可靠的保护措施。

5.6.7 施工现场临时用电设备在5台及以上或设备总容量在50kW及以上者，应编制用电组织设计。

5.6.8 临时用电应编制用电组织设计方案或制定安全用电和电气防火措施，除应符合 JGJ46-2005 第3章外，还应包括下列内容：

- 进行作业现场勘测；
- 确定电源进线、变电所或配电室、配电装置、用电设备位置及线路走向；
- 设计配电线路，选择导线或电缆；
- 绘制临时用电工程图纸，包括配电系统接线图。

5.6.9 临时用电组织设计及变更时，应履行“编制、审核、批准”程序，由电气工程技术人员组织编制，经相关部门审核及具有法人资格企业的技术负责人批准后实施。变更用电组织设计时应补充有关图纸资料。

5.7 检维修

5.7.1 企业应制定电气线路定期检维修制度，并根据制度要求按时检查、及时维修。

5.7.2 线路安全检查项目包括但不限于：

- 排查导线与导线、导线与电气设备连接处的牢固可靠性；
- 定期检查与检测线路接头，防止接触电阻增大；
- 排查线路绝缘破损情况。

5.7.3 检查线路保护装置，包括：短路保护、过负荷保护、接地保护和剩余电流监测或保护装置的功能

有效性。

5.7.4 维修应按照制造商提供的维修规定或定期维修要求进行,检修后应证明其安全性能符合正常使用要求,不合格的线路应及时予以报废,并在明显位置予以标识。

5.7.5 停电维修作业应有停电、验电、装设接地线及个人保安线、悬挂标示牌、上锁和装设遮拦(围栏)等保证安全的技术措施。

5.8 带电作业

5.8.1 电气线路带电作业应遵守 GB 26859-2011 第 11 章的规定。

5.8.2 制定带电作业工作管理制度,包括:工作申请、工作布置、现场勘察、书面安全要求、工作许可、工作监护及工作间断和终结等工作程序。

5.8.3 制定作业操作规程,包括:规定作业人员穿戴防护装备、工具使用、禁止动作等安全管理规定。

5.8.4 带电作业应设专责监护人,监护人应由具有带电作业实践经验的人员担任。复杂作业时,应增设监护人。

5.8.5 工作负责人(或专责监护人)除满足本文件 4.2 要求外还应具有带电作业资格和实践工作经验,具备一定组织和应急处理能力。

5.9 拆除或报废

5.9.1 企业应制定电气线路拆除施工方案,施工应按已批准的方案进行。

5.9.2 拆除前,被拆除部分应与带电部分在电气上进行可靠断开、隔离、挂接地线,并悬挂警示牌,参照 GB 50194 中对拆除作业的相关规定进行。

5.9.3 委托承包商进行拆除和报废作业的,需签订相关合同和安全协议,办理安全技术交底,落实相关安全责任。

5.9.4 建立电气线路拆除或报废台账可供存档和追溯。

5.9.5 拆除作业人员需为电气专业人员,且满足本文件 4.2 中对人员的相关要求。

6 应急及事故

6.1 企业应制定电气事故专项应急预案,确定应急演练周期。

6.2 制定应急演练计划并执行,做好演练记录及演练中存在的问题整改记录。

6.3 保障相关应急救援设施、装置、物资配置,做好检查及维护保养,建立相关台账。

6.4 企业应按国家相关法律法规及时上报事故,形成事故上报流程和机制,具备事故初步原因分析能力。

6.5 企业应针对事故整改措施形成闭环管理,并建立事故档案。

参 考 文 献

- [1] GB 14287.1 电气火灾监控设备
 - [2] GB 14287.2 剩余电流式电气火灾监控探测器
 - [3] GB 14287.3 测温式电气火灾监控探测器
 - [4] GB 26860 电力安全工作规程
 - [5] GB 30871 危险化学品企业特殊作业安全规范
 - [6] GB 50016 建筑设计防火规范(2018 局部修订)
 - [7] GB 50052 供配电系统设计规范
 - [8] GB 50061 66kV及以下架空电力线路设计规范
 - [9] GB 50150 电气装置安装工程电气设备交接试验标准
 - [10] GB 50217 电力工程电缆设计标准
 - [11] JGJ 46-2005 施工现场临时用电安全技术规范
 - [12] DLGJ 154-2000 《电缆防火措施设计和施工验收标准》
 - [13] 国务院安委会《关于开展劳动密集型企业消防安全专项治理工作的通知》安委〔2014〕9号
 - [14] 中国航空工业规划设计研究院. 工业与民用配电设计手册[M]. 中国电力出版社:, 2005.
-